

PAT-NO: JP02000016300A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2000016300 A

TITLE: VIBRATION DAMPING DEVICE FOR STEERING WHEEL

PUBN-DATE: January 18, 2000

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

SUZUKI, SHUNJI

MOTOTANI, KOJI

URUSHIYAMA, YUTA

COUNTRY

N/A

N/A

N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

HONDA MOTOR CO LTD

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP10189291

APPL-DATE: July 3, 1998

INT-CL (IPC): B62D001/04

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To effectively reduce the vibration of a steering wheel without enlarging the cross section of the frame member of the steering wheel or depending on a dynamic damper.

SOLUTION: A vibration damping device for a steering wheel has piezoelectric conversion elements 11 placed in close contact with the surface of the frame member of the steering wheel, a vibration detecting sensor 8 for detecting the vibration of the frame member, and a control means 9 applying voltages proportional to the output of the vibration detecting sensor to the piezoelectric conversion elements. The vibration detecting sensor is placed on a rim portion 2 and the piezoelectric conversion elements are placed

at spoke
portions 4-7 connecting a mounting portion 3 for a steering shaft to
the rim
portion. Therefore, the spoke portions serving as the path of
transmission of
vibration from the steering shaft to the rim portion are excited by
the
exciting forces of the piezoelectric conversion elements in such a
manner as to
suppress the vibration of the rim portion to selectively damp the
vibration of
the rim portion where the driver gripping it directly feels the
vibration,
thereby reducing with high efficiency the discomfort caused by the
vibration.

COPYRIGHT: (C) 2000, JPO

DERWENT-ACC-NO: 2000-156065

DERWENT-WEEK: 200347

COPYRIGHT 2006 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Oscillation controller for damping system of steering wheel - applies voltage to piezoelectric actuator, based on output of oscillation detection sensor so that spokes are excited and oscillation of rim is suppressed

PATENT-ASSIGNEE: HONDA MOTOR CO LTD[HOND]

PRIORITY-DATA: 1998JP-0189291 (July 3, 1998)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE
PAGES MAIN-IPC		
<u>JP</u> 3426137 B2	July 14, 2003	N/A
005 B62D 001/04		
<u>JP 2000016300</u> A	January 18, 2000	N/A
005 B62D 001/04		

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO
APPL-DATE		
<u>JP</u> 3426137B2	N/A	1998JP-0189291
July 3, 1998		
<u>JP</u> 3426137B2	Previous Publ.	JP2000016300
N/A		
JP2000016300A	N/A	1998JP-0189291
July 3, 1998		

INT-CL (IPC): B62D001/04

ABSTRACTED-PUB-NO: JP2000016300A

BASIC-ABSTRACT:

NOVELTY - A control unit (9) applies voltage to piezoelectric actuator (11) provided to spokes (4-7), based on output of oscillation detection sensor (8) provided to rim (2) of steering wheel. The piezoelectric actuator

excites
spokes, so that oscillation of rim is suppressed.

USE - For damping system of steering wheel.

ADVANTAGE - The oscillation of rim is damped, due to excitation of spokes. The endurance of piezoelectric actuator is improved. DESCRIPTION OF DRAWING(S) -
The figure shows perspective view of steering wheel. (2) Rim; (4-7) Spokes;
(8) Oscillation detection sensor; (9) Controller; (11) Piezoelectric actuator.

CHOSEN-DRAWING: Dwg.1/7

TITLE-TERMS: OSCILLATING CONTROL DAMP SYSTEM STEER WHEEL APPLY
VOLTAGE
PIEZOELECTRIC ACTUATE BASED OUTPUT OSCILLATING DETECT
SENSE SO
SPOKE EXCITATION OSCILLATING RIM SUPPRESS

DERWENT-CLASS: Q22 S02 V06 X22

EPI-CODES: S02-E; V06-L01A2; X22-C05; X22-X06;

SECONDARY-ACC-NO:

Non-CPI Secondary Accession Numbers: N2000-116811

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-16300

(P2000-16300A)

(43)公開日 平成12年1月18日(2000.1.18)

(51)Int.Cl.

識別記号

F I

テーマコード(参考)

B 6 2 D 1/04

B 6 2 D 1/04

3 D 0 3 0

審査請求 有 請求項の数1 O L (全 5 頁)

(21)出願番号 特願平10-189291

(22)出願日 平成10年7月3日(1998.7.3)

(71)出願人 000005326

本田技研工業株式会社

東京都港区南青山二丁目1番1号

(72)発明者 鈴木 俊次

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会

社本田技術研究所内

(72)発明者 本谷 康治

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会

社本田技術研究所内

(74)代理人 100089266

弁理士 大島 陽一

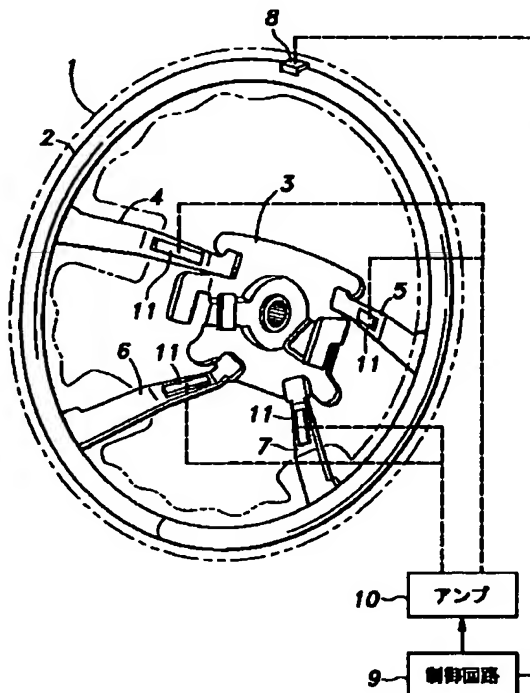
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 ステアリングホイールの制振装置

(57)【要約】

【課題】 ステアリングホイールのフレーム材の大断面化やダイナミックダンパによらずにステアリングホイールの振動を効果的に低減する。

【解決手段】 ステアリングホイールのフレーム材の表面に密接して配置される圧電変換素子11と、フレーム材の振動を検出する振動検出センサ8と、振動検出センサの出力に応じた電圧を圧電変換素子に印加する制御手段9とを有し、振動検出センサをリム部2に配置すると共に、圧電変換素子をステアリングシャフトへの取付部3とリム部とを相互に連結するスポーク部4〜7に配置する。これにより、ステアリングシャフトからリム部への振動の伝達経路にあたるスポーク部を、リム部の振動を抑制するように圧電変換素子の起振力で加振して、運転者が把持して振動を直に感じるリム部を選択的に制振することによって、振動による不快感を高効率に低減する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 ステアリングホイールのフレーム材の表面に密接して配置される圧電変換素子と、前記フレーム材の振動を検出する振動検出センサと、該振動検出センサの出力に応じた電圧を前記圧電変換素子に印加する制御手段とを有し、

前記振動検出センサがリム部に配置されると共に、前記圧電変換素子が前記リム部とステアリングシャフトへの取付部とを相互に連結するスポーク部に配置されて、前記圧電変換素子による前記スポーク部の加振によって前記リム部の振動を抑制するようにしたことを特徴とするステアリングホイールの制振装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ステアリングホイールの制振装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】走行中やアイドリング時にステアリングホイールに発生する不快な振動を低減するには、フレーム材の剛性を高めるのが一般的である。これは、固有振動値を引き上げることで常用域での振動を低減しようとするものである。この他、ダイナミックダンパを取り付けて固有振動値付近の周波数応答を下げるといった方法もある。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかるに、前記フレーム材の剛性を高める方法は、主にフレーム材の大断面化によるために重量の増大を招く他、衝突時の乗員に対する保護能力を低下させるといった不都合がある。しかも、ステアリングホイールの中心部に各種のデバイスやスイッチ類の設置スペースを確保するために理想的な剛性確保は困難である。一方、ダイナミックダンパによる方法では、比較的大きな設置スペースを要する上に、マス部材による重量の増大が避けられない。しかも、ばね部材の経年劣化による制振能力の低下を招くといった不都合がある。

【0004】

【課題を解決するための手段】このような課題を解決して、効果的に振動を抑制可能なステアリングホイールの制振装置を提供するために、本発明においては、ステアリングホイールの制振装置の構成を、ステアリングホイールのフレーム材の表面に密接して配置される圧電変換素子11と、フレーム材の振動を検出する振動検出センサ8と、振動検出センサの出力に応じた電圧を圧電変換素子に印加する制御手段9とを有し、振動検出センサをリム部2に配置すると共に、圧電変換素子をステアリングシャフトへの取付部3とリム部とを連絡するスポーク部4～7に配置して、圧電変換素子によるスポーク部の加振によってリム部の振動を抑制するものとした。

【0005】これによると、振動検出センサにより検出

されるリム部の振動に基づいて、ステアリングシャフトからリム部への振動の伝達経路にあたるスポーク部を、リム部の振動を抑制するように圧電変換素子の起振力で加振して、運転者が把持して振動を直に感じるリム部を選択的に制振することにより、振動による不快感を高効率に低減することができる。

【0006】なお、前記の圧電変換素子としては、PZT（ジルコン酸チタン酸塩）、PLZT（ジルコン酸チタン酸塩ランタン）、PMN（マグネシウムニオブ鉛酸化物）並びにPVDf（ポリふっ化ビニリデン）等が用いられる。また、前記の振動検出センサは、リム部に生じる振動を適切に検出可能で、かつリム部の回転による姿勢変化に影響しないものであれば特に限定されるものではなく、例えば微小な距離変動を検出するフォトニックスенсаを応用したもの、あるいは圧電素子や半導体でマス支持部に生じる歪みを検出する加速度振動計等を挙げることができる。この他、歪みセンサでリム部に生じる歪みを直接検出する構成も可能である。

【0007】

【発明の実施の形態】以下に添付の図面を参照して本発明の構成を詳細に説明する。

【0008】図1は、本発明が適用されたステアリングホイールのフレームを示している。このステアリングホイールのフレームは、運転手が把持する合成樹脂製のグリップ部1が周囲に一体に形成されるリム2と、図示しないステアリングシャフトに連結されるベースプレート3と、ベースプレート1並びにリム1間を相互に連結するべく横方向に延在する一対の横スポーク4・5並びに縦方向に延在する一対の縦スポーク6・7とからなっている。ベースプレート3の前面側には、図示しないエアバックアセンブリが装着される。

【0009】リム2は、金属製パイプを曲成して両端末を溶接してなるものである。このリム2の中で最も大きな振幅の振動が発生する頂部には、リム2の振動を検出する振動検出センサ8が配置されている。

【0010】スポーク4～7は、各々、所定形状の金属製板材を折り曲げ成形してなるものであり、内端がベースプレート3の前面に対して溶接されると共に、外端がリム2の内周面に対して溶接されている。スポーク4～7の各々の内端寄りの部分には、長方形平板状をなす圧電アクチュエータ11が配置されている。

【0011】圧電アクチュエータ11は、制御回路9の出力信号に応じたアンプ10からの制御電圧により所要の振動特性でスポーク4～7を加振するものであり、図2に示すように、印加電圧に応じた荷重を発生する圧電変換素子12内に、極性の互いに異なる電極13a・13bを交互に配置した積層構造を有し、これにより電極間隔を狭くして低電圧で高電場が得られるようになって

いる。

【0012】圧電アクチュエータ11は、図3に示すよ

うに、スポーク4〜7の表裏両面にバイモルフ状に配置されており、スポーク4〜7の表裏の各面に対して接着材14を介して密着固定されている。ここで接着剤14は、金属製のスポーク4〜7と圧電アクチュエータ11との間の電気的絶縁の機能も有している。なお、圧電アクチュエータ11をスポーク4〜7の片面にユニモルフ状に設ける態様も可能であるが、大きな起振力を得る上でバイモルフが有利である。

【0013】圧電アクチュエータ11には表裏で逆相となるように制御電圧が印加され、スポーク4〜7に曲げモーメントを発生させて所要の周波数でスポーク4〜7を加振する。例えば、表側の圧電アクチュエータ11の圧電変換素子に矢印Aで示すように圧縮荷重を発生させると同時に、裏側の圧電アクチュエータ11の圧電変換素子には矢印Bで示すように引張荷重を発生させることで、スポーク4〜7に矢印Cで示す向きの曲げモーメントを発生させることができる。これとは逆の引張・圧縮荷重を表裏の圧電アクチュエータ11にそれぞれ発生させれば、上記とは逆向きの曲げモーメントをスポーク4〜7に発生させることができる。

【0014】以上のようにして圧電アクチュエータ11が装着されたステアリングホイールに、ステアリングシャフトから振動が入力されると、図4に示すように、リム2に発生した振動を振動検出センサ8が検出し、この振動検出センサ8からの入力信号に基づいて制御回路9において、予め実験あるいはシミュレーションより得られた伝達関数に従った演算処理がなされ、制御回路9からリム2の振動を抑制可能な振動数特性を有する制御信号が出力される。そしてこの制御信号に応じた制御電圧がアンプ10から圧電アクチュエータ11の圧電変換素子に印加され、前記の要領でスポーク4〜7が加振される。これにより、リム2の振動が抑制される。

【0015】

【実施例】前記構成のステアリングホイールの制振実験結果を以下に示す。ここでは、振動ベンチでステアリングシャフトの軸線に直交する方向の縦揺れを与えた。このときの制御時並びに非制御時の実測パワースペクトル（周波数特性）を図5に示す。これによると、非制御時において周波数82.8Hz、142.8Hz並びに241.2Hzで発生していたピークでの振動レベルが、本発明による制振制御により20dB程度低減しており、リム2の振動を効果的に低減し得ることが判明した。

【0016】このうち、2番目に高いピーク周波数142.8Hzにおけるリム2の制振状況（時間応答）を図6に示す。ここでは、上段に横スポーク4・5の圧電アクチュエータ11に対応するアンプ10の出力電圧 V_{u1} を、中段に縦スポーク6・7の圧電アクチュエータ11に対応するアンプ10の出力電圧 V_{u2} を、下段に振動検

出センサ8の出力電圧 V_s を示しており、制御開始から0.3秒で低い振動レベルで安定した状態に移行した。

【0017】なお、前記の制御作用を得るために、圧電アクチュエータ11に対して横スポーク4・5と縦スポーク6・7とで互いに異なる制御を行っており、そのときの周波数特性（伝達関数）を図7に示す。このように、各スポーク4〜7の振動検出センサ8に対する位置関係やリム2の支持形態に応じて周波数特性や出力レベルを変えた異なる制御を行うことにより効果的な振動抑制が可能となる。

【0018】

【発明の効果】このように本発明によれば、ステアリングシャフトからリムへの振動の伝達経路にあたるスポークを、リムの振動を抑制するように圧電変換素子の起振力で加振して、運転者が把持して振動を直に感じるリムを選択的に制振することにより、振動による不快感を効率良く低減することができる。そして、圧電変換素子は小型でも大きな起振力を発生可能であり、かつ高い耐久性を有しているため、重量や耐久性、あるいは設置スペース上の問題を解消する上で大きな効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明が適用されたステアリングホイールのフレームを示す斜視図。

【図2】圧電アクチュエータの拡大断面図。

【図3】圧電アクチュエータの配設状況を示す要部断面図。

【図4】制御方法を説明するブロック図。

【図5】制御時並びに非制御時の実測パワースペクトル（周波数応答）を示すグラフ。

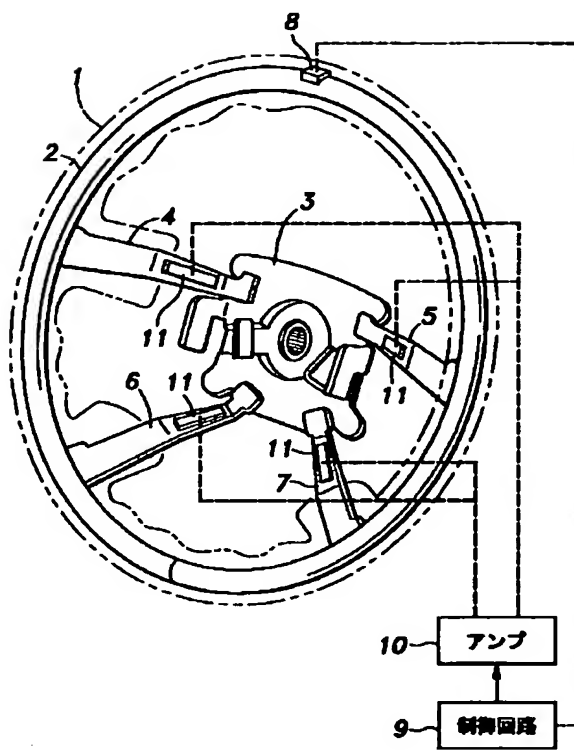
【図6】圧電アクチュエータの駆動アンプ出力並びに振動検出センサ出力の経時変化（時間応答）を示すグラフ。

【図7】制御回路の周波数特性（伝達関数）を示すグラフ。

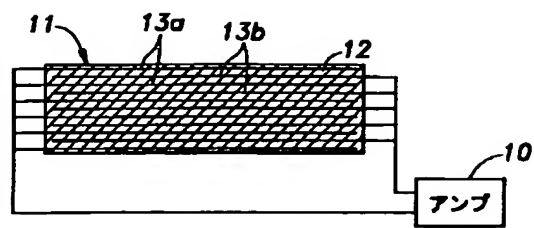
【符号の説明】

- 1 グリップ部
- 2 リム
- 3 ベースプレート
- 4・5 横スポーク
- 6・7 縦スポーク
- 8 振動検出センサ
- 9 制御回路
- 10 アンプ
- 11 圧電アクチュエータ
- 12 圧電変換素子
- 13a・13b 電極
- 14 接着材

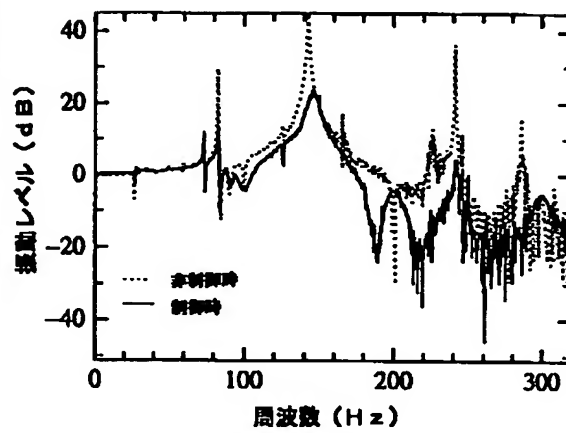
【図1】



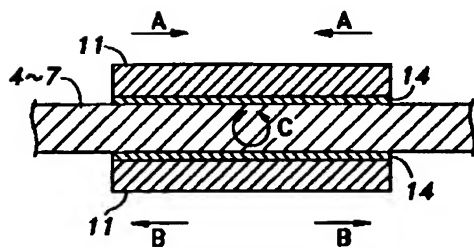
【図2】



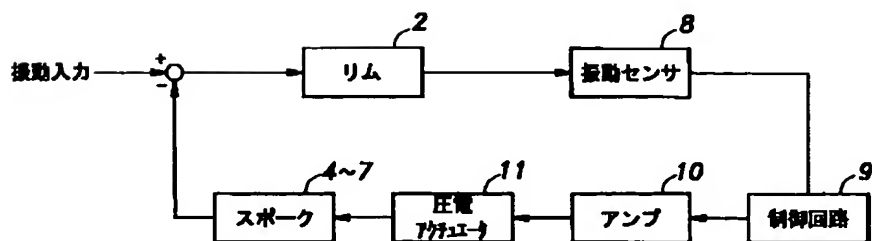
【図5】



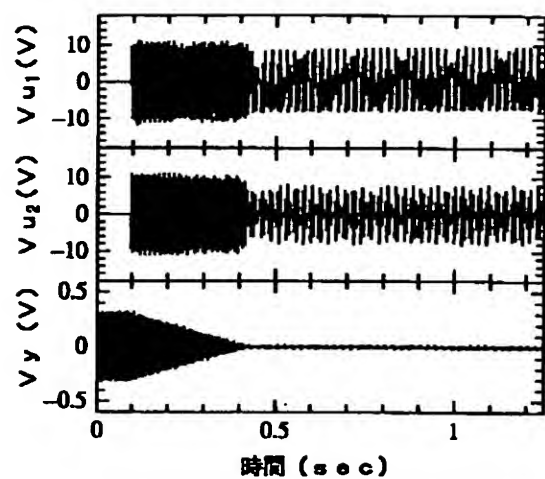
【図3】



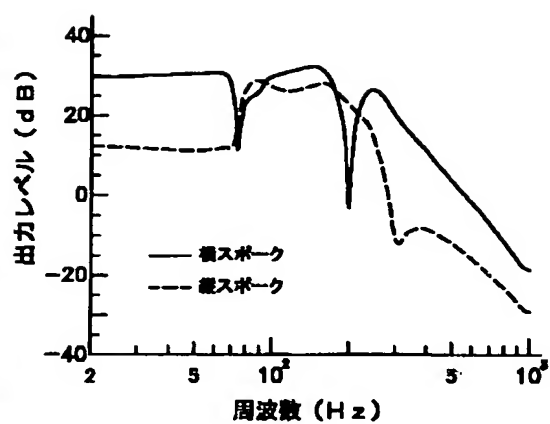
【図4】



【図6】



【図7】



フロントページの続き

(72)発明者 漆山 雄太
埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会
社本田技術研究所内

Fターム(参考) 3D030 D807